



Cornelia Birrer

Der strukturierte Rechenaufbau

Die Methode Fingerturnen

Inhaltsverzeichnis

Vorwort

Vorgeschichte

Vorwissen

Der Rechenaufbau nach Dr. Hans Aebli und Dr. Jerome Bruner

Der Rechenaufbau fürs Fingerturnen: Das Rechenhaus

Das Fundament → das Weltwissen

→ das Begreifen, das Sprechen schulen

→ das Zeichnen, das Sprechen schulen

→ die Abstraktion, die Vorstellung schulen

→ die Automatisierung

Anleitung zu «der strukturierte Rechenaufbau»

Fingerturnen in der Therapie/Rechenförderung

Fingerturnen im Schulzimmer

Praxis Fingerturnen 1: Die Grundmengen bis 10 erfassen

Theorie Fingerturnen 1: Fragen und Antworten

Zusammenfassung: Die Grundmengen bis 10 erfassen

Frage: Warum wird alles mit dem Würfel5bild angeordnet?

Frage: Gibt es Probleme mit dem Würfel6bild und der Anordnung 5/1?

Frage: Kann die Menge 3 auch schräg gezeichnet werden?

Frage: Und wenn ein Kind die Mengen 4 oder 5 nicht gespeichert hat?

Frage: Werden rechenstarke Kinder mit dem Schritt-für-Schritt- Vorgehen zurückgehalten?

Frage: Wann soll die Arbeit mit dem Zahlenstrahl beginnen?

Praxis Fingerturnen 2: Minusrechnen bis 10

Übersicht: alle Grundrechnungen mit den Mengen 5, 6, 7, 8, 9, 10

Theorie Fingerturnen 2: Fragen und Antworten

Zusammenfassung: Aufbau Minusrechnen bis 10

Frage: Wieso zuerst minus rechnen?

Frage: Warum brauchen wir das lateinische Wort „minus“?

Frage: Was steckt hinter dem Gleichheitszeichen?

Frage: Welche ist die schwierigste Lernphase beim Fingerturnen Minusrechnen?

Frage: Wann werden die Minusrechnungen 1-, 2-, 3-, 4- gelernt?

Praxis Fingerturnen 3: Plusrechnen bis 10

Theorie Fingerturnen 3: Fragen und Antworten

Zusammenfassung Plusrechnen bis 10

Frage: $13-7= 14$. Warum rechnet Vreni so?

Frage: Würfel5bild versus lineare Anordnung. Welches ist das bessere Bild?

Frage: Soll das Zählen ganz weggelassen werden?

Frage: Wie soll ein Kind rechnen lernen, mit Abzählen, mit Mengen oder wie es will?

Frage: Sollen Eltern bei den Hausaufgaben helfen?

Frage: Warum werden Merkgeschichten erzählt?

Frage: Warum ist das Lösen von Textaufgaben anspruchsvoll?

Frage: Wieso wird das Plusrechnen in zwei Niveaus aufgeteilt?

Frage: Wie bauen sich die Kinder eine Vorstellung der Plusrechnungen auf?

Praxis Fingerturnen 4: Die Analogie bis 20 / bis 100

Der Zehnertausch: die Glocke als akustisches Signal

Theorie Fingerturnen 4: Fragen und Antworten

Zusammenfassung Analogie

Frage: Was ist mit den Zahlen elf und zwölf los?

Frage: Sollen die Kinder die zweistelligen Zahlen von links nach rechts schreiben?

Frage: Was bedeutet Analogie?

Frage: Warum müssen wir grossen Wert auf den Zehnertausch legen?

Zahlensysteme verschiedener Völker

Frage: Unser Zahlensystem hat eine lange Entwicklungszeit. Wie entdecken die Kinder dieses System am besten?

Praxis Fingerturnen 5: Übergänge (8+7, 13-5)

Der Übergang plus: Der klassische Weg

Der Übergang minus: Der klassische Weg

Theorie Fingerturnen 5: Fragen und Antworten

Zusammenfassung Übergänge plus und minus

Frage: Warum müssen wir den Kindern den Weg über 10 zeigen?

Frage: Warum sollen die Übergänge minus nur mit dem klassischen Weg gelöst werden?

Frage: Wieso braucht es für den Übergang minus eine neue Geschichte?

Frage: Wieso müssen wir wert auf die Einführung und das Training des Übergangs legen?

Frage: Warum sollen Eltern bei den Aufgaben helfen oder eben nicht?

Praxis Fingerturnen 6: Das Malrechnen erleben

Theorie Fingerturnen 6: Fragen und Antworten

Zusammenfassung: Multiplikation

Frage: Warum beginnen wir mit der Dreier-Reihe?

Frage: Welche Reihen sollen zuerst geübt werden, welche später?

Frage: Wann sollen wir mit dem Trick $8 \cdot 6 = 6 \cdot 8$ beginnen?

Frage: Warum ist der Zehnerrahmen nötig?

Frage: Wieso müssen 7x hintereinander die gleichen Karten trainieren?

Frage: Trick 9er-Reihe

Frage: Warum bin ich so stur und will, dass alles gut sitzt?

Frage: Warum können einzelne Kinder die Reihen nicht gut lernen?

Frage: Ist die Proportionalität im Malrechnen oder im Plusrechnen verankert?

Frage zur Mittelstufe: Warum ist das Kürzen grösserer Bruchzahlen so schwierig?

Praxis Fingerturnen 7: Das Teilen erleben

Theorie Fingerturnen 7: Fragen und Antworten

Zusammenfassung Division

Frage: Warum beginne ich in der Rechenförderung mit den Geteiltrechnungen?

Frage: Warum soll Reihe für Reihe gelernt werden?

Wie ist das Fingerturnen entstanden?

Rechenaufbau nach Dr. Hans Aebli und Dr. J. Bruner

Zusammenfassung Hintergrundwissen: Dr. Hans Aebli

Zusammenfassung Hintergrundwissen: Dr. Jerome Bruner

Mathe-Biographien von Kindern

Aldo und das Begreifen

Dennis und das Zeichnen

Nora und die Vorstellung

Erna und die Automatisierung

Santi und das Einmaleins

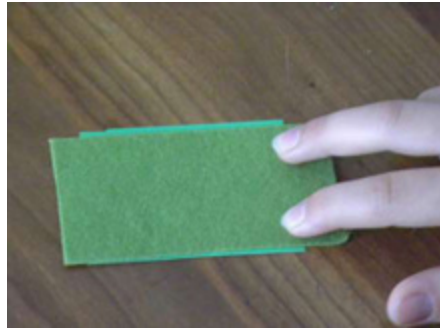
Ansa und die Rechenförderung

Schlusswort „der strukturierte Rechenaufbau“

Danke

Literaturhinweise, Bildmaterial, Arbeitshefte Fingerturnen

Vorwort



Ein Stück grüner Filz.

Sofia hört die Grundrechnung $9 - 2$.

Sie blickt auf den Filz, turnt mit 2 Fingern auf dem Filz und verkündet stolz: „Das gibt 7!“. Der Zuschauer staunt nur und wird neugierig. Wie kann Sofia auf einer leeren, grünen Matte die Lösung der Rechnung sehen?

Für Sofia ist die Lösung sichtbar, denn sie turnt schon sehr lange mit ihren Fingern auf dem grünen Filz. Viel Aufbauarbeit und Training steckt hinter diesem „Fingerturnen“. Ein Training, das die Kinder nachvollziehen können.

Auf der grünen Turnmatte hat Sofia in der allerersten Phase die Mengen bis 10 mit kleinen Würfeln gelegt. Eine grosse Herausforderung für die kleinen, manchmal noch ungeschickten Finger. Sie hat das Gelegte auch gezeichnet und immer wieder erzählt, was sie legt oder zeichnet.

Danach hat Sofia die Verstecken-Rechnungen geübt. Noch nie davon gehört?

Unter „Minusrechnungen“ können sich Kinder nur etwas vorstellen, wenn ihnen das lateinische Wort „minus“ erklärt wird. Wenn ich aber „Verstecken“ sage, ist dieses Wort im Erfahrungsschatz aller Kinder ein Begriff: Sofia soll etwas verdecken, wegnehmen. Verstecken ist das Lieblingsspiel von Sofia und von vielen Kindern. Dieses positiv besetzte Spiel nutze ich fürs Rechnen, denn wenn Sofia etwas gerne macht, hat sie viel mehr Freude am Lernen.

Sofia legt auf eine bestimmte Art die Einerwürfel auf den Filz, versteckt gemäss Anweisung einige davon und voilà, schon ist das Ergebnis sichtbar. Als nächsten Schritt zeichnet sie den Ablauf des Versteckens: Ein Radiergummi übernimmt die Handlung des Wegnehmens.

Und nun kommt das **Fingerturnen**: Auf der grünen Matte ist nichts mehr zu sehen. Trotzdem schaut Sofia genau darauf, sie stellt sich die Grundmenge vor, deckt mit den Fingern zu und die Lösung wird erkannt!

Das **Fingerturnen** ist eine geradlinige Methode, die auf Merkbildern basiert. Sie führt die Kinder zur Automatisierung der Grundrechnungen minus und plus bis 10. Diese Automatisierung ist die erste Grundlage fürs Rechnen. In einem nächsten Schritt führt diese Methode die Kinder zum Verständnis des Übergangs und des Zehnersystems (Analogie). Sind diese Rechnungen und das Wissen um die Zehner gesichert, sind die Kinder bereit, die Mathematikwelt zu entdecken und zu erobern.

Das Fingerturnen haben meine Therapiekinder und ich gemeinsam entwickelt. Diese Kinder brauchen eine Einzelbetreuung. Ihr Alter variiert: Es sind Erstklässler bis hin zu Lehrlingen, die einen Neuaufbau von Grundlagen brauchen.

Das Fingerturnen haben Kolleginnen der Kreisschule Buchs (AG) und ihre SchülerInnen gemeinsam mit mir den Schulbedürfnissen angepasst. In diesem Buch wird v.a. die Arbeit im Schulzimmer vorgestellt. Herzlichen Dank an dieser Stelle an: Daniela, Katrin K., Katrin P. und Nicole, sie haben Pionierarbeit geleistet. Gabi, Jacqueline, Jessica, Marielle, Marlen, Priska, Nadine, Catia, Andrea, Lisa und Monika haben mich in den nächsten Schuljahren mit weiteren wertvollen Ideen unterstützt.

Vorgeschichte

Ich erinnere mich noch ganz genau an Nici. Ein Erstklässler, liebenswürdig und zurückhaltend. Daneben ich, eine Junglehrerin: Wie viele Male stand ich an seinem Pult und erklärte ihm, wie er die Rechnungen ausführen musste? Wie viele Male musste ich mir eingestehen: „Ich überfordere dich, aber ich muss einfach weiter, sonst kann ich den Lehrplan nicht einhalten.“ Druck lastete auf mir und auf ihm. Ich hatte viel Geduld, aber seine Angst vor dem Rechnen konnte ich ihm mit all meinen Erklärungen nicht nehmen. Die Eltern übten viel mit ihm und ich gab mir die grösste Mühe, alles genau aufzubauen. Für Nici stand ich oft im Kinderbuchladen und suchte nach Mathe-Übungen. Ich war überfordert und wusste schon im Laden, dass ich mit noch mehr Material Nici und seine Eltern überfordern würde. Was tun? Zum guten Glück stand mir damals im Schulhaus eine Dyskalkulietherapeutin zur Seite. Ihr konnte ich Nici anvertrauen. Sie nahm Druck von ihm und von mir. Ich konnte ihn so viel besser dort abholen, wo er gut war. Ein grosses Glück.

Tageskinder und eigene Kinder haben mir viel später die andere Seite der Schule gezeigt: Als Mutter begegnete ich dem Rechnen ganz anders. Ein anderer Druck lastete nun auf mir: Existenzangst für die Kinder. Was passiert, wenn ein Kind im Rechnen schlecht ist? Was passiert, wenn ein Kind seine Matheaufgaben nicht selber lösen kann? Was passiert, wenn ich mit einem Kind streite, nur weil es Mathe nicht versteht? Nun stand ich auf der anderen Seite und übte auch stundenlang mit den Kindern. Ich war mir sicher: Das kann es nicht sein. Ich suchte nicht mehr im

Kinderbuchladen, sondern im Internet nach Hilfe: Ich fand eine Ausbildung zur Dyskalkulie-Therapeutin. Ein grosses Glück.

Die Ausbildung im „Therapiezentrum Rechenschwäche“ bei Michel Leuenberger in Basel öffnete mir in mancher Hinsicht die Augen: Ich merkte, dass das viele Üben, das ungezielte Erklären ohne Grundlagenkontrolle gar nichts bringt. Und ich sah, dass immer das ganze Kind im Mittelpunkt stehen und nicht nur der Blick auf das „Mathegeschehen“ fokussiert werden soll.

Seit 15 Jahren beobachte ich jedes Kind, das zu mir in die Rechenförderung kommt, genau: Es waren immer wieder Kinder bei mir wie Aldo, Dennis, Nora, Erna, Santi und Ansa. Ich baue ein Vertrauensverhältnis mit jedem Einzelnen auf und versuche es dort abzuholen, wo es sich im Rechnen wohl fühlt. Ich habe in der Ausbildung gelernt hinzuhören, was ein Kind erzählt, was es beim Rechnen denkt.

Aldo, Dennis, Nora, Erna, Santi und Ansa haben mit allen Förderkindern etwas gemeinsam:

Die Grundlagen der Mathematik sitzen nicht. Warum?

Sie haben „das zählende Rechnen“ nicht abgelegt.

„Das zählende Rechnen“ hat ihren Arbeitsspeicher ständig überlastet.

„Das zählende Rechnen“ hat einigen von ihnen die „Ein-Sicht“ ins Zehnersystem verdeckt.

„Das zählende Rechnen“ hat sie gelangweilt und ermüdet.

„Das zählende Rechnen“ hat sie die Grundlagen der Mathematik nicht abspeichern lassen.

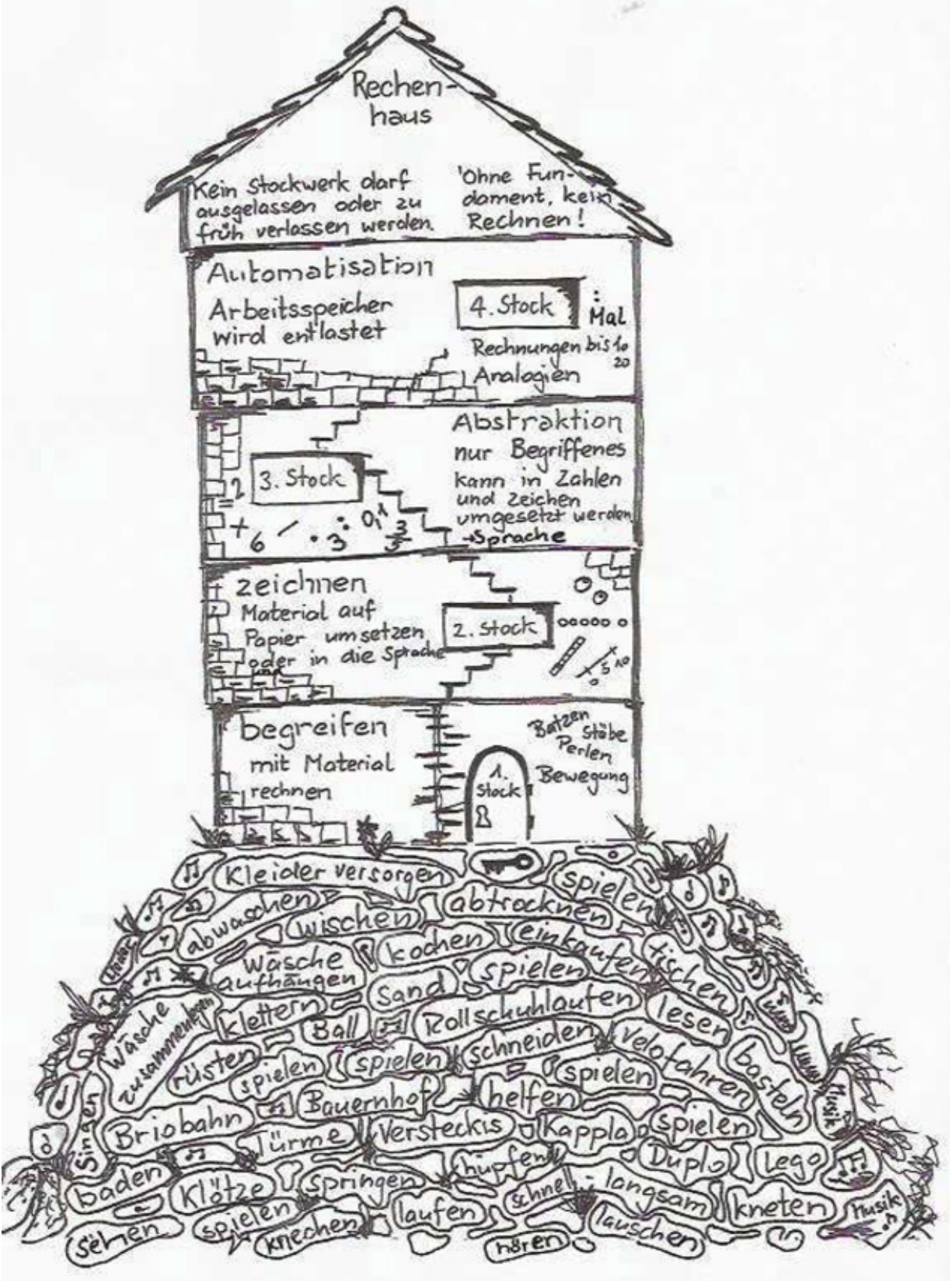
„Das zählende Rechnen“ ablegen und das Rechnen neu aufbauen ist meine Hauptaufgabe. Immer. Bei Aldo oder Dennis, bei Nora oder Erna, bei Santi oder Ansa: der Weg

weg vom zählenden Rechnen war schwierig und langwierig. Viel besser wäre es, gar nie mit dem zählenden Rechnen anzufangen, sondern direkt mit guten Bildern den Kindern das Rechnen beizubringen. Jedes dieser Kinder hat mit mir die Methode „Fingerturnen“ entwickelt. Ein grosses Glück.

Das Fingerturnen möchte ich allen Kindern wie Nici, Aldo, Dennis, Nora, Erna, Santi und Ansa zuteilwerden lassen, damit sie niemals an sich selber zweifeln müssen.

Vorwissen

Der Rechenaufbau nach Dr. Hans Aebli und Dr. Jerome Bruner



Rechenhaus

Kein Stockwerk darf ausgelassen oder zu früh verlassen werden.

Ohne Fundament, kein Rechnen!

Automatisierung
Arbeitsspeicher wird entlastet

4. Stock
Mal
Rechnungen bis 10 20
Analogien

3. Stock
+
-
·
÷
0
1
3

Abstraktion
nur Begriffenes
kann in Zahlen
und Zeichen
umgesetzt werden
- Sprache

zeichnen
Material auf
Papier umsetzen
oder in die Sprache

2. Stock
000000
5/10

begreifen
mit Material
rechnen

1. Stock
Bäuten
Stäbe
Perlen
Bewegung

- Kleider versorgen
- abwaschen
- Wäsche aufhängen
- Wäsche zusammenlegen
- rüsten
- spielen
- Bauernhof
- Türme
- Versteckis
- Kappla
- Duplo
- Lego
- kneten
- laufen
- hören
- schnell
- langsam
- lauschen
- spielen
- lesen
- velofahren
- basteln
- spielen
- einkaufen
- tischen
- rollschuhlaufen
- schneiden
- spielen
- helfen
- spielen
- abrocknen
- spielen
- Wischen
- Wäsche
- baden
- sehen
- spielen
- kriechen
- spielen
- Musik
- Musik
- Musik
- Musik

„Lernen basiert auf **Begreifen**. Das Begriffene muss in Worte ausgedrückt werden.

Es baut weiter auf übers **Zeichnen**. Das Gezeichnete muss in Worte gefasst werden.

Es folgt die reale **Vorstellung** der abstrakten Zeichen, auch diese muss beschrieben werden.

Jetzt kann die **Automatisation** der Rechnungen angegangen und konsequent durchgezogen werden.

Diese vier Schritte müssen wir in jeder Mathematiklektion vor Augen haben.“

Meine persönliche, vereinfachte Zusammenfassung der Theorien des Lernens von Aebli/Bruner.

„Das ist es!“ Mich haben die Darlegungen zum „Rechenhaus“ nach Aebli/Bruner immer wieder aufs Neue fasziniert. Beides sind Pädagogen, die sich im 20. Jahrhundert intensiv mit „Wie lerne ich?“ auseinandergesetzt haben.

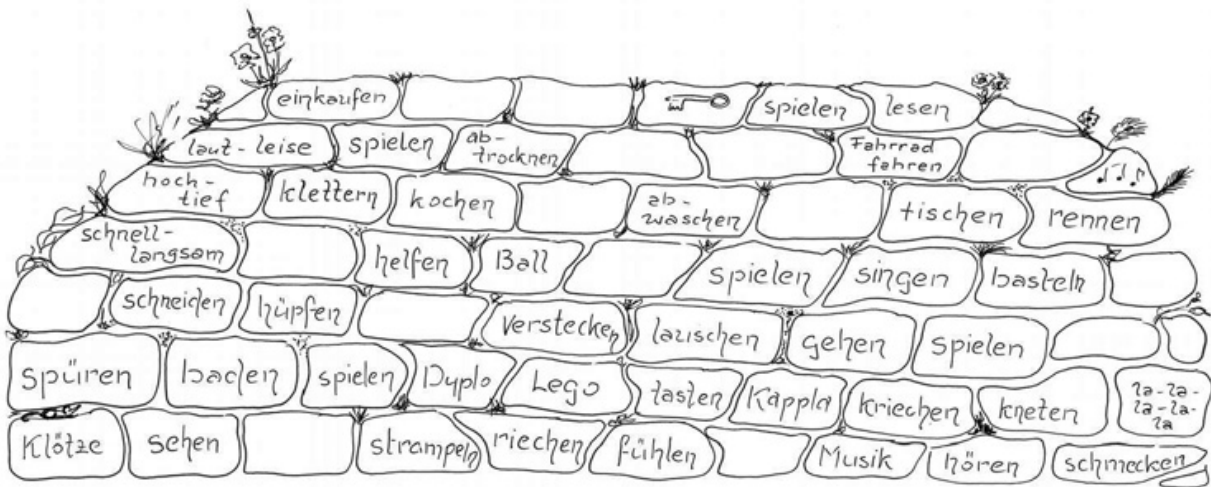
„Das muss ich umsetzen!“ So einfach wie es in einem ersten Moment aussah, war es dann doch nicht. Viele Jahre habe ich gebraucht, mit vielen Förderkindern gearbeitet, bis ich meiner Meinung nach diesen Aufbau verstanden habe. Ich habe es im Fingerturnen so umgesetzt, dass ich heute mit Überzeugung sagen kann, dass ich mit bestem Wissen und Gewissen die Ideen von Aebli und Bruner ins „Fingerturnen“ einfließen lasse.

Der Rechenaufbau fürs Fingerturnen: Das Rechenhaus

Ein Fundament, vier Stockwerke. Jede Etage symbolisiert einen wichtigen Lernschritt, jede Ebene muss besucht und bis in die hinterste Ecke erkundet werden. Erst dann kann der Weg ins nächste Stockwerk fortgesetzt werden.

Das Rechenhaus

Das Fundament → das Weltwissen



Das Wichtigste ist das Fundament. Das wird im Alltag, im Kindergarten, zu Hause gelegt. Auch die Schule arbeitet an weiteren Grundlagen. Eine Überprüfung einzelner Fundament-Bausteine bei auffälligen Kindern ist wichtig.

Die Bewegung ist das Grundlegendste. Sie fördert das Gleichgewicht und die Raumorientierung. Ein Kind, das sich in den ersten Lebensjahren wenig bewegt, hat Defizite, die kaum mehr aufzuholen sind.

Jedes Kind lernt anders.

Ein Kind interessiert sich für Bauklötze und konstruiert die schönsten Häuser, aber dafür hat es kein Musikgehör. Ein anderes Kind tanzt und bewegt sich gerne zu Musik, aber das Aufschichten von Bauklötzen findet es langweilig.

Ein Kind fährt gerne mit dem Fahrrad und hat in Windeseile gelernt, das Gleichgewicht zu halten. Aber eine Zeichnung anfertigen ist für dasselbe Kind eine riesige Herausforderung.

Ein anderes Kind kann stundenlang in aller Ruhe am Tisch sitzen mit all seinen Farbstiften und die kleinsten Details liebevoll zeichnen und ausmalen. Muss es aber mit einem Trottinett herumfahren, ist jede Bewegung nur mühsam.

Es ist also klar, dass das Fundament des Rechenhauses bei jedem Kind anders aussieht. Deswegen habe ich einige Steine nicht ausgefüllt. Das persönliche Fundament kann so noch fertig ausgefüllt werden. Wichtig ist, dass ein Kind mit konkreten Gegenständen spielt und hilft. So kann es die realen Zusammenhänge erkennen, verstehen und später in die abstrakten Muster und Zeichen umsetzen.

Das Fundament ist die Basis für den Rechenunterricht:

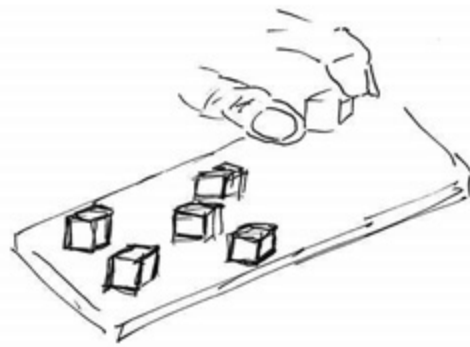
Jede Mithilfe im **Haushalt** und in der **Werkstatt**, im **Garten** oder auf dem **Bauernhof** lässt Sofia Zusammenhänge im konkreten Sinn erfahren. Wichtig ist vor allem, dass Sofia **Rituale** erlebt, also immer wieder dasselbe macht. Das führt zu Automatisierungen.

- ¹ Beim **täglichen Tischen** lernt sie links (Gabel) und rechts (Messer) zu unterscheiden.
- ² **Teller abtrocknen** fördert das Gefühl für „rund“ und wird zum Verständnis von Kreisfläche und Kreisumfang führen.
- ³ Beim **Aufhängen der Wäsche** arbeitet sich Sofia von hinten nach vorne und hängt nicht alles irgendwohin auf. Sie baut eine persönliche Ordnung auf, die ihr mit der Zeit die Arbeit vereinfacht.
- ⁴ Beim **Schneiden der Karotten** merkt Sofia, dass wenn sie kleine, dünne Scheiben schneidet, sie ganz viele erhält. Wenn sie aber nur grosse Stücke schneidet, sie nur wenige bekommt. Sofia wird später den Unterschied zwischen „Meter und Millimeter“ oder „Meter und Dezimeter“ besser und schneller verstehen.
- ⁵ Gesellschaftsspiele wie zum Beispiel das „Jassen“ sind beste Grundlagen für die Mathematik:

Das Verteilen der Karten „immer 3“, im Kreis herum, ist Training fürs Teilen und für die Einhaltung einer Richtung. Das Einordnen der Karten nach Farbe und Punktzahl, das korrekte Ausspielen, das Zusammenspielen, das Zählen der Endpunktzahl, das Aufschreiben der Punktzahl..., all das sind Grundlagen fürs Rechnenlernen.

Grundsätzlich muss ein Kind spielen, spielen, spielen mit **konkreten Gegenständen**.

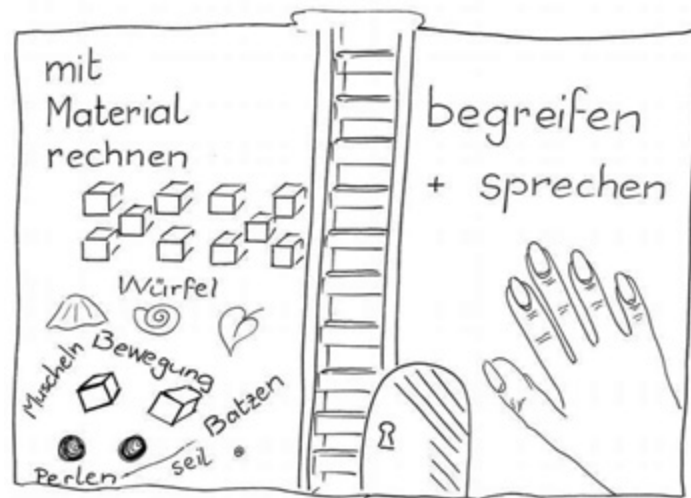
Das Fundament im Fingerturnen:



Sofia kann Würfel mit dem Pinzettengriff aufnehmen und geordnet auf die Matte legen. Das Würfelbild kennt sie und kann es selber legen. Das Zuordnen der Mengen 1, 2, 3, 4, 5 zu den entsprechenden Zahlen sollte zu Beginn der 1. Klasse gespeichert sein. Ist ein Kind noch nicht so weit, baut es separat diese Zuordnung noch einmal auf.

Die erste Ebene im Rechenhaus

→ *das Begreifen, das Sprechen schulen*



Die Hände, der Körper sollen spüren, legen dürfen. So lange bis das Kind selber merkt: „Das genügt mir, ich kann weiter gehen.“ Wichtig ist, dass das Kind genau in Worte **beschreiben** kann, was es macht.

Die Ebene „Begreifen“ im Rechenunterricht:



Sofia wird angehalten, 8 Steine in die linke Hand zu nehmen. Sie legt einen Stein in die andere Hand. Sie schaut nach, wie viele sind in der einen Hand, wie viele sind in der anderen Hand. (Vorarbeit der Zerlegung 8 in 7 und 1). Sie zieht dieses Vorgehen genau gleich weiter. Immer 1 wird in die andere Hand gesetzt und es wird in einem ersten Schritt

sprachlich festgehalten, wie viele Steine je in beiden Händen sind. Wie viele sind es immer insgesamt? Dass die Gesamtmenge bei diesem Spiel immer 8 ist, ist nicht für jedes Kind einfach selbstverständlich. Mit dieser Übung lernt Sofia einerseits die Zerlegungen mit den Händen zu spüren und sie lernt „1 mehr und 1 weniger“ kennen. In einem nächsten Schritt wird sie die Hände mit ihren jeweiligen Mengen aufzeichnen. Dies ist eine erste Übung für die Zerlegung, die noch in Einerschritten erfolgt. Wichtig ist hier, dass sich Sofia mit weiteren Spielgelegenheiten vom „+1, -1 Denken“ löst:

8 Steine liegen auf dem Tisch. Sofia schliesst die Augen. Sie nimmt blind mit einer Hand einige Steine weg. Sie öffnet die Augen, schiebt die Steine so hin und her, dass sie die Menge auf dem Tisch erkennt, ohne zu zählen. Nun ratet sie oder weiss sie, wie viele Steine sie in der anderen Hand hat und kontrolliert. Ganz wichtig ist, dass sie längere Zeit bei einer Grundmenge bleibt, bis die Zerlegungen immer sicherer sind. Bis das Raten nicht mehr nötig ist.

Alle diese Spiele lohnen sich erst, wenn sie längere Zeit durchgeführt werden, immer wieder mit der gleichen Menge, bis die Zerlegungen selbstverständlich, also „logisch“ werden.

Sofia hat 8 Steine in beide Hände verteilt. Sie versteckt nun 6 Steine auf dem Rücken. Sie sieht, dass 2 Steine in der anderen Hand sind. Sie spricht: „Im Ganzen habe ich 8 Steine, 6 in der Hand, die auf dem Rücken ist, und 2 sind in der anderen Hand.“

Dies alles ist Vorarbeit, um das Minusrechnen zu verstehen, zu begreifen. Sofia muss dafür schon wissen, wie viel 8 Steine sind. Sie wird verstehen, dass das Verstecken der Hand auf dem Rücken später das Minuszeichen sein wird.

Gleichzeitig lernt sie, dass die Zahl 8 zerlegt werden kann in 2 und in 6. Alle anderen Zerlegungen „begreift“ sie in diesem Spiel immer wieder. Ganz wichtig ist, dass sie sprachlich festhält, was sie macht und sieht.

Die Ebene „Begreifen“ im Fingerturnen:

Die Rechnung 8-6 umsetzen mit Fingerturnen:

Sofia legt 8 Würfel im Würfel5bild +3 auf die grüne Matte.

Erste Spielmöglichkeit:

*Sofia **nimmt** die Würfel5 +1 **weg** und sieht, dass nur noch 2 Würfel da sind. Sie beschreibt genau, was sie mit ihren Händen macht.*

Nächster Schritt in die Abstraktion:

*Sofia **deckt** die Würfel5 +1 **zu** und sieht, dass nur noch 2 Würfel da sind. Sie beschreibt genau, was sie mit ihren Händen macht.*

Im Fingerturnen wird die Versprachlichung auch mit Liedstrophen unterstützt:

*„Versteckis, Versteckis,
das spiel ich mit de Händ.*

*Versteckis, Versteckis,
es Spiel, wo jede kännt.*

*Ich gsehne 8, 6 deck ich
zue.*

*Jetzt gsehn ich nu no 2,
jetzt gsehn ich nu no 2.“*

*„Verstecken, verstecken,
ich such in allen Ecken*

*Verstecken, verstecken,
Die Hand, sie wird
entdecken.*

Ich sehe 8, 6 deck ich zu.

*Jetzt seh' ich nur noch 3,
jetzt seh' ich nur noch 3.“*

Gedanken zur Ebene „Begreifen“:

Die Ebene „Begreifen“ braucht Zeit. Die Kinder sollen die jeweiligen Gegenstände in die Hände nehmen, die

Ausführungen verstehen und umsetzen. Diese Ebene ist immens wichtig, da sie die Basis für den nächsten Stock darstellt. Wird diese Ebene nicht sorgfältig gelegt, wird das aufzubauende Haus in sich zusammenfallen, immer wieder.

Bei vielen Kindern, die zu mir in die Förderung kommen, ist diese Ebene zu kurz gekommen. Je grösser die Schulklassen, je mehr Schuldruck besteht, desto weniger Zeit bleibt den Kindern, solche Erfahrungen in Ruhe durchzuführen. Es ist wichtig, dass die Kinder das Material selber in die Hände nehmen. Nur das Vorzeigen des Materials durch die Lehrkraft ergibt keine Erfahrung. Oft bringt die Arbeit mit Material Unruhe ins Schulzimmer. Wenn Kinder geschult werden, Ruhe und Stille zu bewahren, dann kann so ein Werkstattunterricht gedeihen. Die Zeit, die wir den Kindern dabei geben, ist nicht verloren. Zusammenhänge werden später schneller erfasst. Es lohnt sich sogar bei guten Schülern, diese Ebene konkret durchzuführen. Auch wenn sie sagen: „Das kann ich schon!“ Wir wissen in einer ersten Phase nicht, ob schon genügend begriffen wurde. Und in der heutigen Zeit haben wir den Auftrag, den Kindern mit schönem, gutem Material (zum Beispiel Holz) Sinnliches mit auf den Weg zu geben. Das kommt in unserer schnelllebigen Zeit viel zu kurz:

Wir müssen den Kindern die Ebene „Begreifen“ schenken!

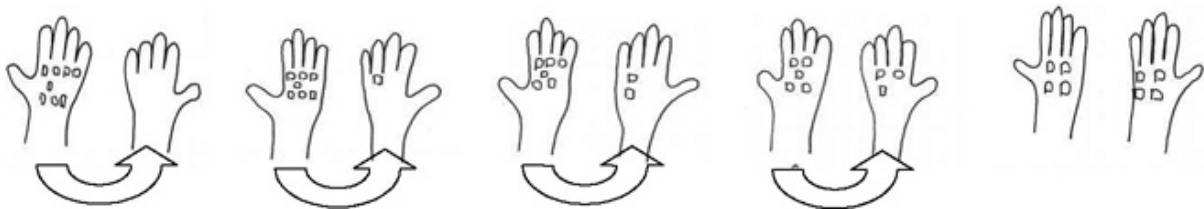
Die zweite Ebene im Rechenhaus

→ **das Zeichnen, das Sprechen schulen**



Diese Ebene wird in der Schule viel zu oft ausgelassen. Wir LehrerInnen machen aus reiner Zeitnot und Notendruck oft den Fehler, dass wir nur Vorgefertigtes den Kindern abgeben. Die schönsten Rechenblätter, nur noch zum Ausfüllen, ersetzen diesen Stock nicht. Die Kinder müssen das Begriffene selber auf Papier festhalten lernen, zeichnen, zeichnen, zeichnen. Ein Blankoheft ist das beste Mathematikheft.

Die Ebene „Zeichnen“ im Rechenunterricht:



Sofia zeichnet zwei Hände. Sie zeichnet 8 Steine (mit der Würfel 5 und 3) in die eine Hand. Eine Hand bleibt leer. Sie

macht von einem Stein einen Pfeil zur anderen Hand.

Sie zeichnet 2 neue Hände. Sie zeichnet in die eine Hand 7 Steine (Würfel 5 und 2), in die andere Hand 1 Stein.

Sie macht von einem Stein einen Pfeil zur anderen Hand.

Sie fährt mit dem gleichen System fort. Wenn sie das kann, dann hat sie das Spiel, das sie im Begreifen kennengelernt hat, auch wirklich verstanden.

Während dem Zeichnen wird sprachlich festgehalten, was gezeichnet wird. Die Begriffsbildung wird geschult. Dieser Schritt ist äusserst wichtig, denn im nächsten Stock muss im Abstrakten, d.h. in der Vorstellung ein Bild zur Menge 8 und zur Zerlegung in $7/1$ oder $6/2$ oder $5/3$ oder $4/4$ vorhanden sein. Kann ein Kind das Bild beschreiben, ist es fähig zu abstrahieren. Darum: ohne Sprache kann nicht gerechnet werden.

Beim Zeichnen spricht Sofia: „Ich lege einen Stein hinüber in die andere Hand, jetzt habe ich hier eins mehr, dort eins weniger. Es sind 7 Steine da, dort ist es 1 Stein.“

Sie deckt eine Hand mit einem Papier zu. Wie viele sind darunter versteckt? Sie erklärt, was sie sieht. Mit ihren eigenen Zeichnungen kann Sofia nun sehr gut üben.

Die Ebene „Zeichnen“ im Fingerturnen:

Die Rechnung $8-6$ wird im Fingerturnen wie folgt umgesetzt: Hat Sofia vorher richtige Würfel auf die grüne Matte hingelegt, so sieht sie jetzt auf einer gezeichneten Vorlage nur noch gezeichnete Punkte oder Quadrate. Wie vorhin

deckt sie die korrekte Anzahl zu und sieht die Lösung der Rechnung $8-6=2$.

*Auf weisses Zeichnungspapier malt sie ein Rechteck. Darin malt sie **selber** 8 Punkte (Würfel5 +3). Sie radier mit dem Radiergummi zuerst die Würfel5 und noch 1 zusätzlich. Sie sieht das Resultat. Gleichzeitig spricht sie, was sie macht. Im kleinen Heft „Fingerturnen“ können die Erstklässler die Ebene Zeichnen intensiv trainieren.*

Das Lied fürs Minusrechnen „Verstecken“, das ich in der Ebene „Begreifen“ vorgestellt habe, wird hier genau gleich gesungen. Das ist für die Kinder ein wichtiger Hinweis, dass das Zeichnen auf dem Begreifen aufbaut.

Natürlich gibt es auch ein Lied fürs Plusrechnen:

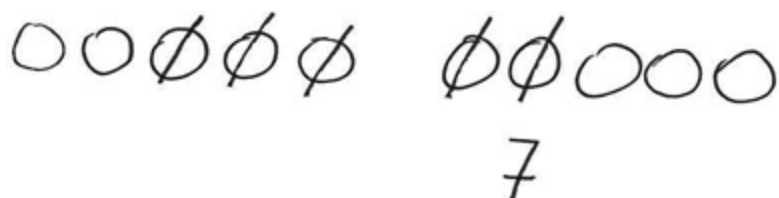
<i>Jede hätt Geburtstag,</i>	<i>Jeder hat Geburtstag</i>
<i>das isch en schöne Tag.</i>	<i>ein Tag voll Fröhlichkeit.</i>
<i>Uf em Tisch sind</i>	<i>Die Geschenke</i>
<i>Gschänkli scho parat.</i>	<i>liegen schon parat.</i>
<i>Ich gsehne 5</i>	<i>Ich sehe 5</i>
<i>und 3 no dezue.</i>	<i>und 3 Geschenke mehr</i>
<i>Zäme gsehn ich 8.</i>	<i>Im Ganzen sind es 8.</i>
<i>Danke, das sind gnue.</i>	<i>Ich danke allen sehr.</i>

Gedanken zur Ebene „Zeichnen“:

Die Tätigkeit „radieren“ steht für das Zeichen und das Wort „minus“. Minus kommt aus dem Lateinischen. „Minuere“ heisst vermindern, wegnehmen. Ehrlich gesagt, ich weiss nicht, warum die Kinder im Erstunterricht „minus“ als

Zeichenbegriff lernen. Das Wort „weg“ sagt klar und deutlich, was zu tun ist.

Diese Ebene muss genau überlegt sein. Wenn das wegnehmen zeichnerisch dargestellt werden soll, dann ist eine solche Darstellung sehr anspruchsvoll:



Rechnung $7-5=2$

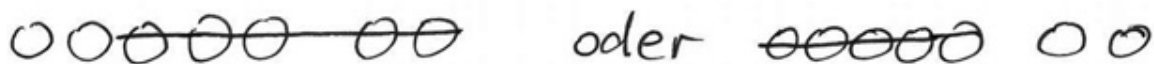
Viele Hinweise sind darin verschachtelt: Obwohl die Rechnung $7-5=2$ dargestellt wird, bleibt die Gesamtmenge 10 sichtbar. Ein Kind muss, um 7 zu erkennen, die Figur-Grund-Unterscheidung durchführen, um 7 aus 10 herauszufiltern. Die 3 Kreise, die dann (rechts) übrig bleiben, können mit dieser Schablone nicht entfernt werden. Diese Vorgehensweise ist anspruchsvoll und führt leider dahin, dass das Wegnehmen zählend erfolgt.

Sinnvoller ist es also, nur 7 Kreise aufzuzeichnen:



So wird „minus“ oft dargestellt: Jeder Kreis wird einzeln durchgestrichen. Dieses einzelne Wegnehmen birgt eine grosse Gefahr: Beim Wegnehmen wird gezählt, 1 Kreis, 2 Kreise, 3 Kreise, 4 Kreise, 5 Kreise werden durchgestrichen und das zählende Rechnen ist aktiviert und wird als korrekte Vorgehensweise angeschaut. Was bleibt übrig, wenn die Darstellung nicht mehr da ist? Mit grösster

Wahrscheinlichkeit das Abzählen und nicht ein Bild. Wenn später den Kindern gesagt wird: „Du sollst nicht zählen!“, dann stehen viele Kinder vor dem Nichts. Was gibt es sonst als das einzelne Abzählen? Sind die Bilder nicht aktiv gespeichert worden, bleibt einem Kind nichts anders übrig als abzuzählen. Wenn es verboten wird, dann verschwinden die Finger unter dem Tisch und es wird heimlich abgezählt..... Auch wenn ein Abzählen nicht sichtbar ist, heisst das noch lange nicht, dass ein Kind nicht trotzdem abzählt.



Eine Alternative wäre diese Darstellung: 5 wird als Menge weggestrichen.

Hier ist aber immer noch die lineare Anordnung, die meines Erachtens kein „Muster“ darstellt, sondern lediglich ein Nebeneinander.

Mit dem Fingerturnen möchte ich Bilder erzeugen, die leicht vorstellbar sind:



Die 5 Kreise werden als „Einheit5“ erkannt und können auf einmal radiert oder als Ganzes durchgestrichen werden. Hier wird nicht abgezählt. Die Figur-Grund-Unterscheidung wird für die Zerlegung genutzt. Die Handlung „wegnehmen -“ oder „dazulegen +“ soll nicht einzeln erfolgen, sondern als ein Mengenbild.

Wir müssen den Kindern die Ebene „Zeichnen“ als positives Bilderlebnis vermitteln.

Die dritte Ebene im Rechenhaus

→ **die Abstraktion, die Vorstellung schulen**



Hier erhält das Gelernte einen neuen Zugang. Es wird bildlich abgespeichert, was vorher in die Hände genommen und gezeichnet wurde. Die Versprachlichung aus dem zweiten Stock ist hilfreich, ein inneres Bild zu entwickeln. Ein Kind wird hier **zum lauten Sprechen** angehalten.

Die Ebene „Vorstellen“ im Rechenunterricht:

Sofia hat in der Ebene „Begreifen“ 8 Steine in die Hand genommen, sie hat sie verteilt. Der Fachbegriff heisst „zerlegt“. Sie hat sprechen geübt, wie viele sie in der jeweiligen Hand hat.

Danach hat sie in der Ebene „zeichnen“ alles gemalt. Nun nimmt sie vor dem inneren Auge eine Zeichnung hervor, zum Beispiel: eine Hand hat 5 Steine, die andere hat 3 Steine.